Raport Rozproszone Systemy Informatyczne

WCF – serwis REST

Aleksandra Wolska
Szymon Łopuszyński
Konfiguracja dwumaszynowa

Windows Communication Foundation (WCF) to technologia umożliwiająca tworzenie usług sieciowych (services) w aplikacjach .NET, w tym usług REST (Representational State Transfer).

Usługi REST w WCF korzystają z architektury REST, która jest oparta na idei zasobów (np. obiektów danych, znajdujących się pod unikalnymi adresami URI (Uniform Resource Identifier) oraz na czterech podstawowych operacjach HTTP: GET, POST, PUT i DELETE. W przeciwieństwie do bardziej skomplikowanych protokołów usług sieciowych, takich jak SOAP, usługi REST są bezstanowe i korzystają z prostych formatów danych, takich jak JSON i XML. Bezstanowość polega na tym, że każde żądanie od klienta do serwera musi zawierać wszystkie informacje potrzebne do wykonania żądania. Serwer nie przechowuje żadnych informacji o stanie klienta pomiędzy żądaniami. Architektura REST zakłada podział na klienta i serwer, gdzie klient jest odpowiedzialny za interfejs użytkownika, a serwer za przechowywanie i przetwarzanie danych.

Tworzenie usługi REST w WCF obejmuje następujące kroki:

- Definiowanie interfejsu usługi: Interfejs definiuje metody, które będą dostępne dla konsumentów usługi.

- Implementacja usługi: Usługa jest implementowana jako klasa .NET, która implementuje zdefiniowany wcześniej interfejs.

- Konfiguracja usługi: Usługa musi być skonfigurowana do obsługi protokołu HTTP i formatu danych JSON lub XML.

- Hostowanie usługi: Usługa musi być uruchomiona na serwerze, aby była dostępna dla konsumentów.

Choć WCF umożliwia tworzenie usług REST, warto zauważyć, że technologia ta jest stopniowo zastępowana przez nowsze technologie, takie jak ASP.NET Core, które oferują większą elastyczność i wydajność. Wersja .NET 4.8 jest ostatnią wersją frameworka .NET, która obsługuje WCF.

1. Wymagania
    a. Visual Studio 2022 z pakietem roboczym tworzenia aplikacji ASP.NET i aplikacji internetowych, w tym opcjonalny pakiet “Windows Community Foundation”
    b. Dwie maszyny połączone znajdujące się w tej samej sieci udostępnianej przez hotspot, komputer hostujący posiada otwarte w zaporze porty 8080 i 10000
    c. Import autorskiej biblioteki MyData do wyświetlania danych
2. Definiowanie aplikacji serwisu WCF z kontraktem
    a. Tworzymy nowy projekt RestService
    b. Wybieramy szablon “WCF Service Aplication”
    c. W dalszej konfiguracji wybieramy wersję platformy .NET 4.8
    d. zmieniamy nazwę istniejącego interfejsu iService na IRestService, w którym definiujemy kontrakt serwisu wraz z wszystkimi endpointami i ich formatami zapytań oraz odpowiedzi (Xml/Json), oraz kontraktowy typ danych `Person` osoby w naszej bazie.
3. Implementacja kontraktu
    a. W pliku Service1.svc.cs zamieniamy implementacje Service1 na RestService implementujący nasz kontrakt.
    b. W klasie RestService definiujemy metody z interfejsu do obsługi kolekcji użytkowników, oraz pole typu List<Person>, w której będziemy przechowywać dane użytkowników w pamięci programu, oraz statyczne pole _id będące licznikiem indeksów.
    c. Specyfikujemy pojedynczą instancję serwisu dla wszystkich wywołań anotacją `[ServiceBehavior(InstanceContextMode = InstanceContextMode.Single)]`
    d. Modyfikujemy plik Web.config aby obsłużyć zapytania REST. W sekcji <system.serviceModel> dodajemy opis naszej usługi, a następnie w sekcji <behaviors> specyfikujemy zachowanie naszych endpointów

```
<system.serviceModel>
        <services>
                <service name="MyWebService.RestService">
                        <endpoint address="" binding="webHttpBinding"
contract="MyWebService.IRestService"
behaviorConfiguration="myRESTEndpointBehavior"> </endpoint>
                </service>
        </services>
  <behaviors>
          <endpointBehaviors>
                  <behavior name="myRESTEndpointBehavior">
                          <webHttp helpEnabled="true" />
                  </behavior>
                </endpointBehaviors>
                …
        </services>
</system.serviceModel>
```

Należy upewnić się, że flaga httpGetEnabled w sekcji serviceMetadata ma wartość "true".

4. Włączenie wsparcia dla zapytań CORS
    a. W projekcie tworzymy nowy plik “Global application class” Global.asax. który odpowiada za reagowanie na zdarzenia zgłoszone z poziomu aplikacji i poziomu sesji takie jak start aplikacji, zakończenie sesji, itp. dzięki metodom zaimplementowanym w klasie, reagującym na zdarzenia.
    b. W metodzie Application_BeginRequest, wywoływanej w przypadku otrzymania zapytania. W przypadku odpowiedniej metody dodajemy uprawnienia do headera zapytania

```
protected void Application_BeginRequest(object sender, EventArgs e)
    {

      HttpContext.Current.Response.AddHeader("Access-Control-Allow-Origin", "*");
      if (HttpContext.Current.Request.HttpMethod == "OPTIONS")
      {
        HttpContext.Current.Response.AddHeader(
        "Access-Control-Allow-Methods",
        "POST, PUT, DELETE");

        HttpContext.Current.Response.AddHeader(
        "Access-Control-Allow-Headers",
        "Content-Type, Accept");

        HttpContext.Current.Response.AddHeader(
        "Access-Control-Max-Age", "7200");
        HttpContext.Current.Response.End();
      }
    }
```

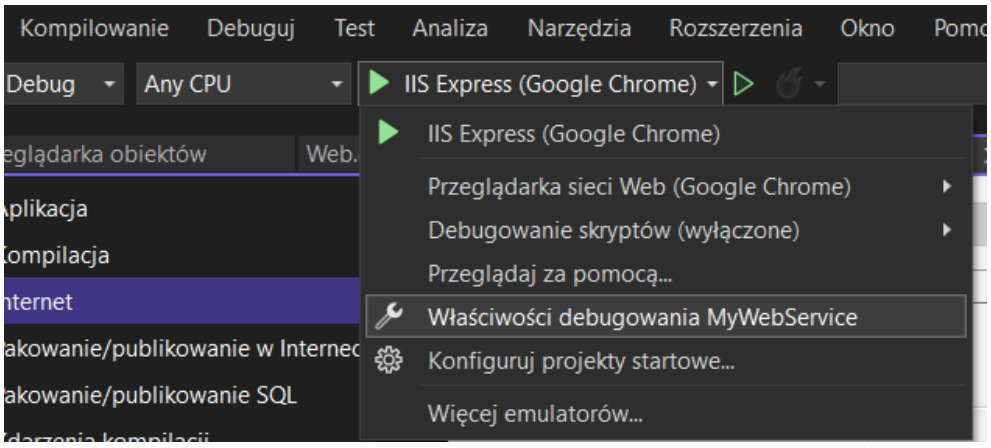
    c. W funkcji Application_Start umieszczamy wywołanie funkcji info() z klasy MyData, w celu uzyskania informacji przy uruchomieniu aplikacji.

```
protected void Application_Start(object sender, EventArgs e)
    {
      MyData.MyData.info();
    }
```

5. Konfiguracja środowiska dwumaszynowego
    a. Aplikacja serwisu hostowana jest na serwerz IIS Express
    b. W celu konfiguracji środowiska rozproszonego musimy otworzyć porty 8080 i 10000 w zaporze systemowej
    c. Następnie kompilujemy projekt i przechodzimy do pliku splicationhost.config w lokalizacji …\MyWebService\.vs\MyWebService\config
    d. W pliku konfiguracyjnym wyszukujemy znacznik <binding> znajdujący się w sekcji <sites>
    e. Dla strony o nazwie takiej jak nazwa naszego projektu w sekcji <bindings> definiujemy dopuszczalne adresy na których serwer IIS może hostować usługę. W naszym przypadku na otwartym porcie 10000 z adresem ip4 komputera 192.168.43.18

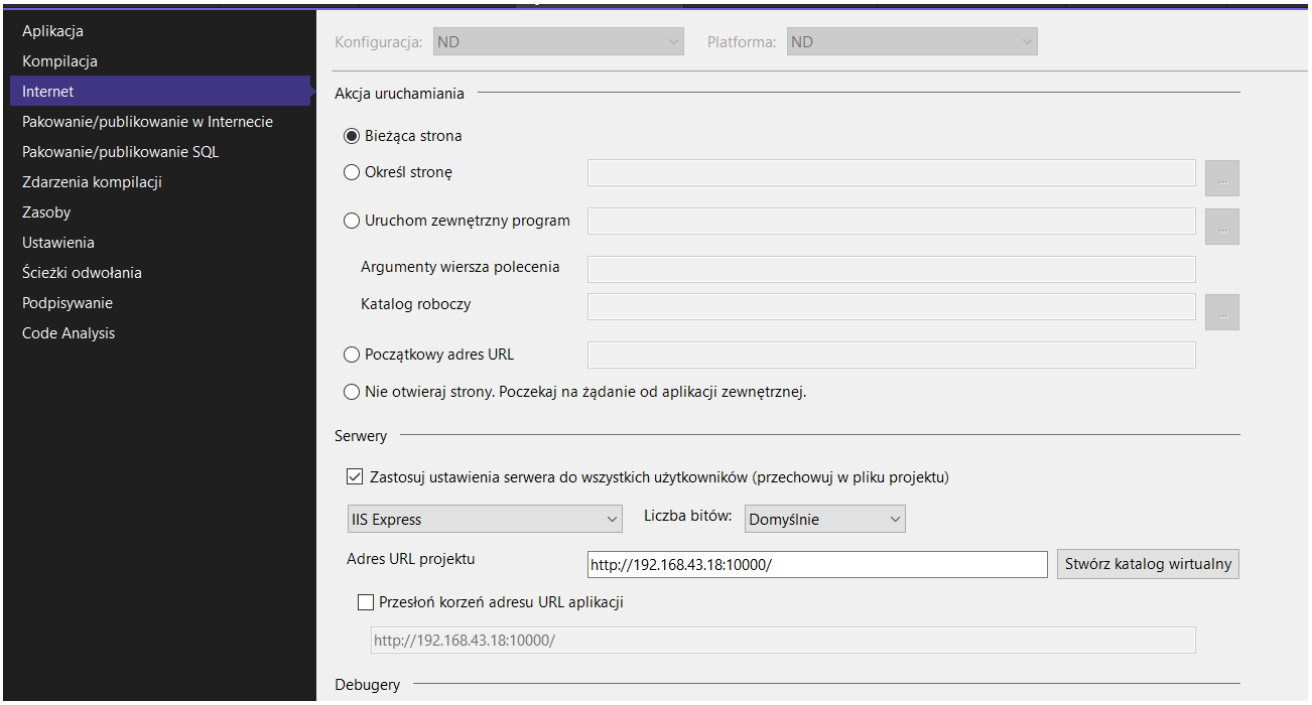
```
<sites>
        <site name="WebSite1" id="1" serverAutoStart="true">
          <application path="/">
            <virtualDirectory path="/" physicalPath="%IIS_SITES_HOME%\WebSite1" />
          </application>
          <bindings>
            <binding protocol="http" bindingInformation=":8080:localhost" />
          </bindings>
        </site>
        <site name="MyWebService" id="2">
          <application path="/" applicationPool="Clr4IntegratedAppPool">
            <virtualDirectory path="/" physicalPath="D:\Studia\Sem6\Rozproszone systemy
informatyczne\Lab7\MyWebService\MyWebService" />
          </application>
          <bindings>
            <binding protocol="http" bindingInformation="*:10000:192.168.43.18" />
          </bindings>
        </site>
        <siteDefaults>
          <!-- To enable logging, please change the below attribute "enabled" to "true" -->
          <logFile logFormat="W3C" directory="%AppData%\Microsoft\IISExpressLogs"
enabled="false" />
          <traceFailedRequestsLogging directory="%AppData%\Microsoft" enabled="false"
maxLogFileSizeKB="1024" />
        </siteDefaults>
        <applicationDefaults applicationPool="Clr4IntegratedAppPool" />
        <virtualDirectoryDefaults allowSubDirConfig="true" />
      </sites>
```

f. Ostatnim krokiem jest ustawienie adresu usługi w konfiguracji serwera IIS.



Wybieramy opcje jak na zdjęciu.

g. Wybieramy zakładkę internet i w sekcji Serwery dla serwera IIS ustawiamy adres na wcześniej umieszczony w pliku konfiguracyjnym



6. Implementacja obsługi klienta
   a. Tworzymy nowy projekt aplikacji konsolowej .NET
   b. Definiujemy klasę MyRestClient w której definiujemy adres naszego serwisu, oraz definiujemy metodę obsługującą zapytania

```
private static readonly string ADDRESS = "http://192.168.43.18:10000/Service1.svc/";
      public void processRequest(string endpoint, string method, string type)
      {
         try
         {
            HttpWebRequest req = WebRequest.Create(ADDRESS + endpoint) as
HttpWebRequest;
            req.KeepAlive = false;
            req.Method = method;
            req.ContentType = type;
            string payload = "";
            if(method == "POST" || method == "PUT") {
               if (type == "application/json")
               {
                  payload = getJsonPerson();
               }
               else
               {
```

```
                payload = getXmlPerson();
            }
        }
        switch(method)
        {
            case "GET":
                break;
            case "POST":
                byte[] buforPost = Encoding.UTF8.GetBytes(payload);
                req.ContentLength = buforPost.Length;
                Stream postData = req.GetRequestStream();
                postData.Write(buforPost, 0, buforPost.Length);
                postData.Close();
                break;
            case "PUT":
                byte[] buforPut = Encoding.UTF8.GetBytes(payload);
                req.ContentLength = buforPut.Length;
                Stream putData = req.GetRequestStream();
                putData.Write(buforPut, 0, buforPut.Length);
                putData.Close();
                break;
            case "DELETE":
                break;
        }

        HttpWebResponse resp = req.GetResponse() as HttpWebResponse;
        Encoding enc = Encoding.GetEncoding(1252);
        StreamReader responseStream = new StreamReader(resp.GetResponseStream(),
enc);
        string responseString = responseStream.ReadToEnd();
        responseStream.Close();
        resp.Close();
        Console.WriteLine(responseString);
      }
      catch(Exception ex)
      {
        Console.WriteLine(ex.Message.ToString());
      }
    }
```

c. Działanie obsługi zapytań :

Na początku procesu tworzymy obiekt HttpWebRequest używając adresu URL usługi RESTful.

```
HttpWebRequest req = WebRequest.Create(ADDRESS + endpoint) as
HttpWebRequest;
```

Następnie ustalamy metodę HTTP dla żądania - może to być GET, POST, PUT lub DELETE. Metoda jest wybierana na podstawie parametru przekazanego do funkcji processRequest.

```
req.Method = method;
```

Dodajemy nagłówek "Content-Type" do żądania, wskazując na to, czy dane są przesyłane w formacie JSON czy XML.

```
req.ContentType = type;
```

Dla żądań typu POST i PUT, tworzymy ładunek (payload) żądania w formacie JSON lub XML, w zależności od określonego nagłówka Content-Type.

```
string payload = "";
if(method == "POST" || method == "PUT") {
   if (type == "application/json")
   {
      payload = getJsonPerson();
   }
   else
   {
      payload = getXmlPerson();
   }
}
```

Wysyłamy żądanie do serwera. W przypadku żądań typu POST i PUT, dołączamy do żądania ładunek, który został wcześniej utworzony.

```
byte[] buforPut = Encoding.UTF8.GetBytes(payload);
req.ContentLength = buforPut.Length;
Stream putData = req.GetRequestStream();
putData.Write(buforPut, 0, buforPut.Length);
putData.Close();
```

Po wysłaniu żądania, odczytujemy odpowiedź z serwera.

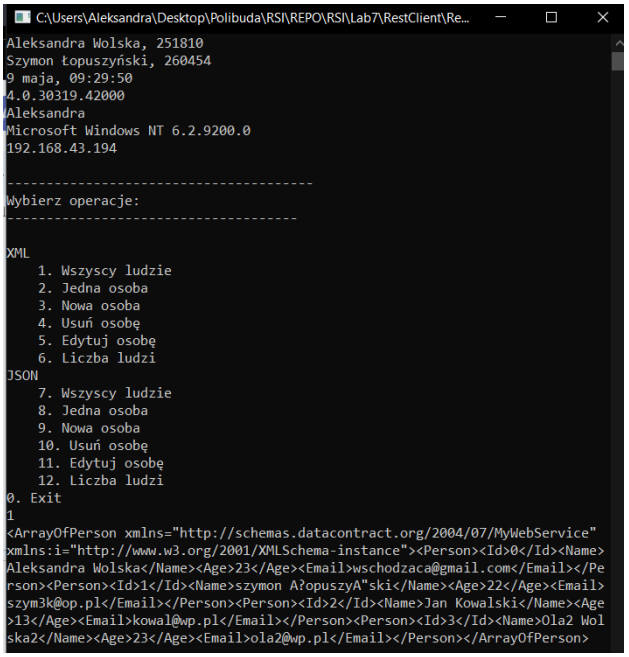
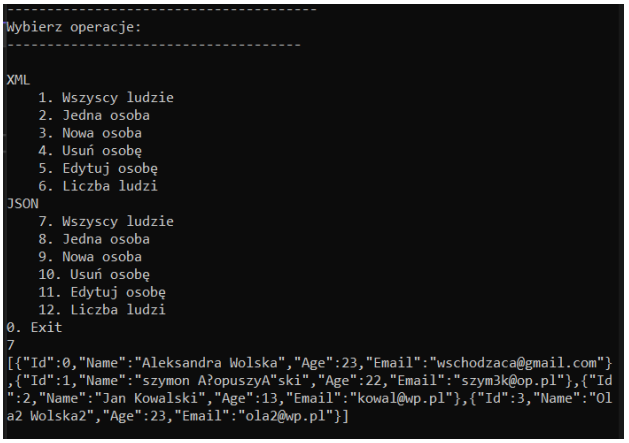
```
HttpWebResponse resp = req.GetResponse() as HttpWebResponse;
StreamReader responseStream = new
StreamReader(resp.GetResponseStream(), enc);
```

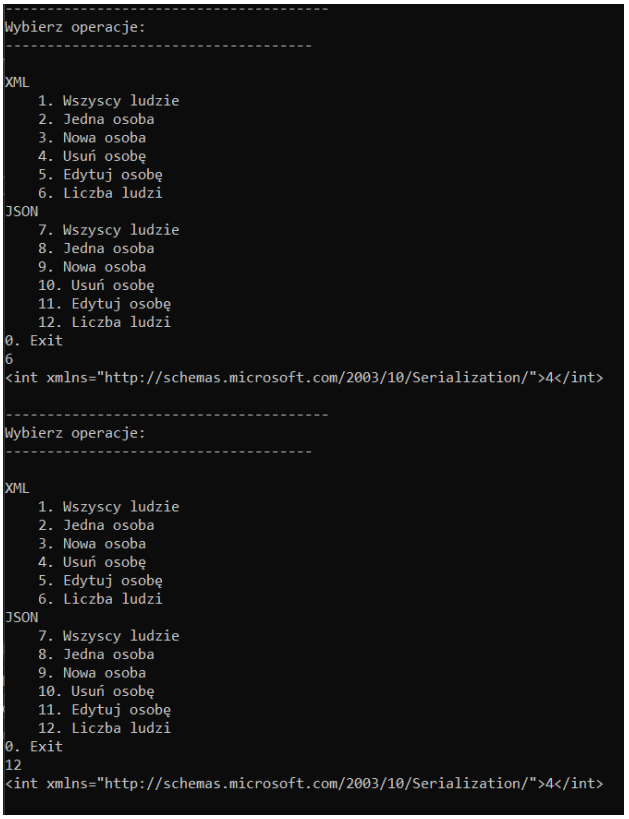
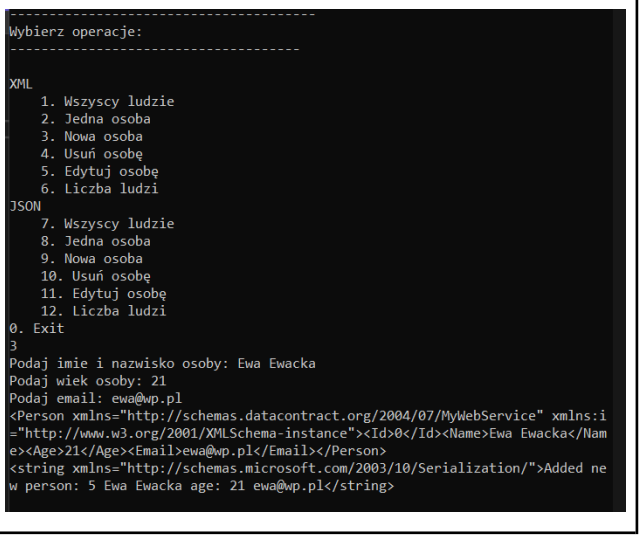
```
string responseString = responseStream.ReadToEnd();
```

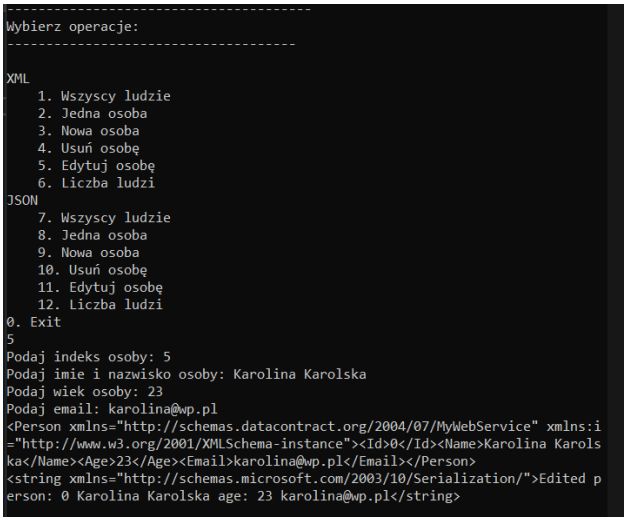
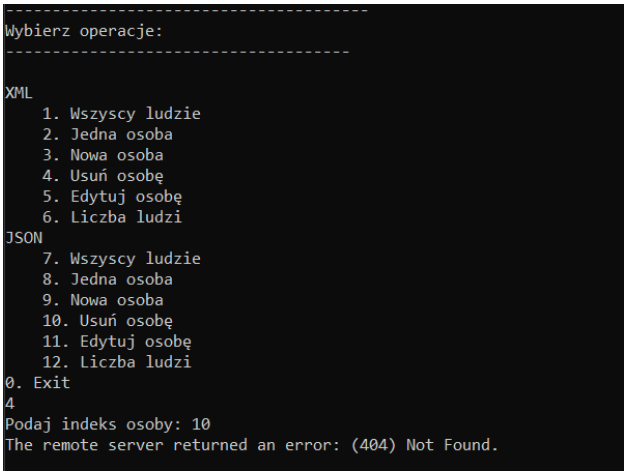
Dodatkowo definiujemy funkcje opakowujące odebrane od użytkownika dane osoby w odpowiedni format Xml/Json getXmlPerson() i getJsonPerson()

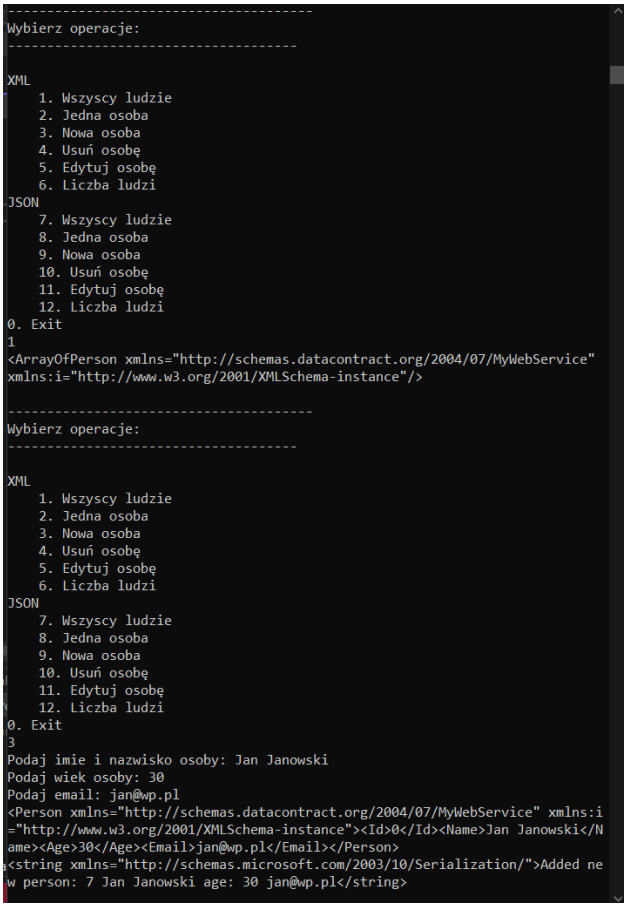
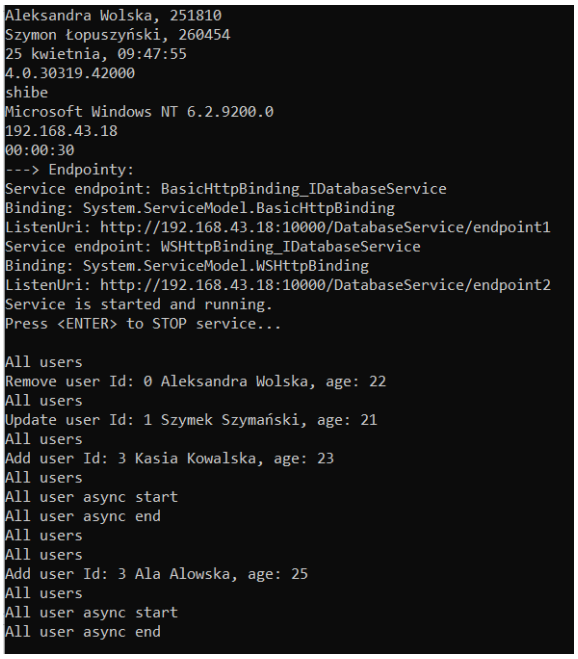
d. W pliku Program.cs definiujemy menu użytkownika pokrywające zapytania dla wszystkich udostępnionych endpointów i umożliwiającą wybór spośród nich użytkownikowi, po czym zwracamy odpowiedzi serwera na ekran, lub obsługuje wyrzucone wyjątki.

7. Działanie programu

Klient: Uruchomienie i wylistowanie ludzi XML	
Klient: Wylistowanie ludzi JSON	

Klient: Wypisanie ilości ludzi	
Klient: Dodanie osoby	

Klient: Edycja osoby	
Klient: Próba usunięcia nieistniejącej osoby	

Klient: prezentacja inkrementacji indeksu dla pustej bazy	
Zrzut ekranu z hosta serwisu	

Źródła:

- Instrukcja Dr. Frasia - Ćwiczenie 4 - wersja WCF
- film pokazujący zmianę adresu ip serwera IIS : https://www.youtube.com/watch?v=_t9u9DKlKP4&t=154s&ab_channel=ITProGuide
- Wykład dr. Frasia